CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO EN LA MALLA VIAL DE LOS BARRIOS LA COSECHA, SAN JUDAS TADEO, DIVINO NIÑO Y NUEVO MILENIO, MUNICIPIO DE RIOHACHA, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA

ESTUDIO DE TRÁNSITO.

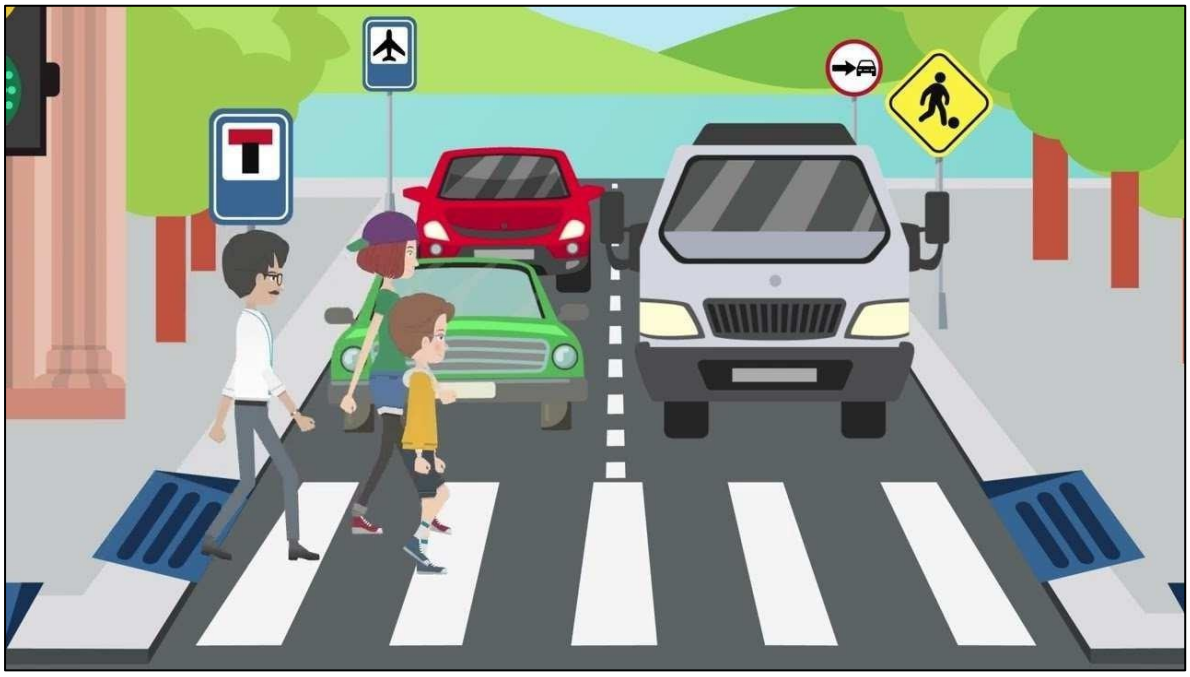


TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 3
2. FORMULACIÓN DEL ESTUDIO 4
2.1 OBJETIVO GENERAL 4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
2.3 JUSTIFICACIÓN 4
2.4 ALCANCE 4
3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 5
3.1 ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL 8
3.1.1 Aspectos generales 8
3.1.2 Tránsito actual sobre la vía 10
4. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA FUTURA DE TRÁNSITO 11
5. CUANTIFICACIÓN DEL TRÁNSITO EN EJES EQUIVALENTES 17
5.1 DETERMINACIÓN DEL FACTOR DAÑO PARA VEHÍCULOS COMERCIALES 17
5.2 ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES DE 8.2 TONELADAS EN EL CARRIL DE DISEÑO 17
5.3 DETERMINACIÓN DEL ESPECTRO DE CARGAS 18
5.4 RESUMEN EVALUACIÓN VARIABLE TRÁNSITO 18
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21

1. GENERALIDADES

El movimiento diario de los usuarios sobre los distintos medios de transporte, se ha convertido en un problema cada vez más complejo, fundamentalmente por deficiencias en la infraestructura vial, la cual no logra colmar las necesidades de la demanda del tránsito. Los estudios de tránsito, actualmente están respondiendo a las nuevas exigencias viales, como es el caso de la estimación de la demanda de transporte, de tránsito, de la capacidad vial, de los niveles de servicio, lo mismo que las mediciones y determinación de las relaciones entre las variables que describen el comportamiento del tránsito actual y futuro, siendo utilizadas principalmente para el planeamiento, estudio, diseño, operación y administración de los sistemas viales y de transporte.

La intervención de vías urbanas, por tratarse de un proyecto que involucra fundamentalmente tópicos socioeconómicos, tiene en el análisis de la Zona de Influencia Directa – ZID y en la descripción de los aspectos generales, elementos relevantes para el logro de los objetivos planteados y en la interpretación de las condiciones actuales y futuras cuando se implanten las obras del proyecto. Resulta entonces fundamental, hacer descripción de las condiciones socioeconómicas y ambientales que caracterizan la ZID para el mejoramiento de los tramos viales en el municipio de **RIOHACHA** bajo esta premisa se decantan los elementos que componen este Volumen.

La zona de influencia del proyecto está definida en el **AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOHACHA.**

El estudio de tránsito elaborado en este documento, contiene en las secciones iniciales la formulación del estudio, que está conformado básicamente por los objetivos, antecedentes, justificación, alcance y la metodología propuesta para su realización; posteriormente, se desarrollan cada uno de los pasos metodológicos para finalizarlo con las conclusiones y recomendaciones.

2. FORMULACIÓN DEL ESTUDIO

2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del estudio de tránsito, para el proyecto "CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO EN LA MALLA VIAL DE LOS BARRIOS LA COSECHA, SAN JUDAS TADEO, DIVINO NIÑO Y NUEVO MILENIO, MUNICIPIO DE RIOHACHA, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA", es determinar los principales puntos críticos que pueden llegar a afectar el funcionamiento de los tramos viales, y que están relacionados con la estructura del pavimento, para su diseño estructural, geométrico y evaluación de las condiciones actuales de movilidad en términos de velocidades de operación, capacidad.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las condiciones del tránsito actual de la vía para poder compararlo con la condición futura.
- Generar la información primaria necesaria para el desarrollo del estudio.
- Determinar los parámetros básicos de diseño del pavimento y diseño geométrico, de acuerdo con las condiciones prevalecientes de infraestructura vial y comportamiento del tránsito.

2.3 JUSTIFICACIÓN

El proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO EN LA MALLA VIAL DE LOS BARRIOS LA COSECHA, SAN JUDAS TADEO, DIVINO NIÑO Y NUEVO MILENIO, MUNICIPIO DE RIOHACHA, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA,** requiere como soporte técnico el desarrollo de los estudios de tránsito que permitan determinar el comportamiento del flujo vehicular a lo largo de la vida útil del mismo. El desarrollo de este estudio se ve justificado, pues él representa uno de los elementos indispensables en la ejecución de los demás estudios componentes de todo el proyecto, entre los que se tiene el diseño geométrico, diseño del pavimento.

2.4 ALCANCE

El presente estudio de tránsito se efectúa con una metodología adecuada que permite obtener los datos de los volúmenes de tránsito presentes y futuros, y así adoptar parámetros de diseño geométrico, que sirvan de base para diseñar el pavimento, determinar los costos de operación, contribuir a la evaluación económica y facilitar la programación de las obras.

3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El proyecto se enfoca en la eficiencia y los costos de los servicios de transporte, como el ahorro en tiempos de viaje para los usuarios y ahorro en costos de operación de los vehículos, los cuales benefician indirectamente a consumidores y productores a través de precios totales más bajos para los bienes y servicios transados; logrando así una mayor competitividad ajustada a las exigencias del comercio exterior y la globalización.

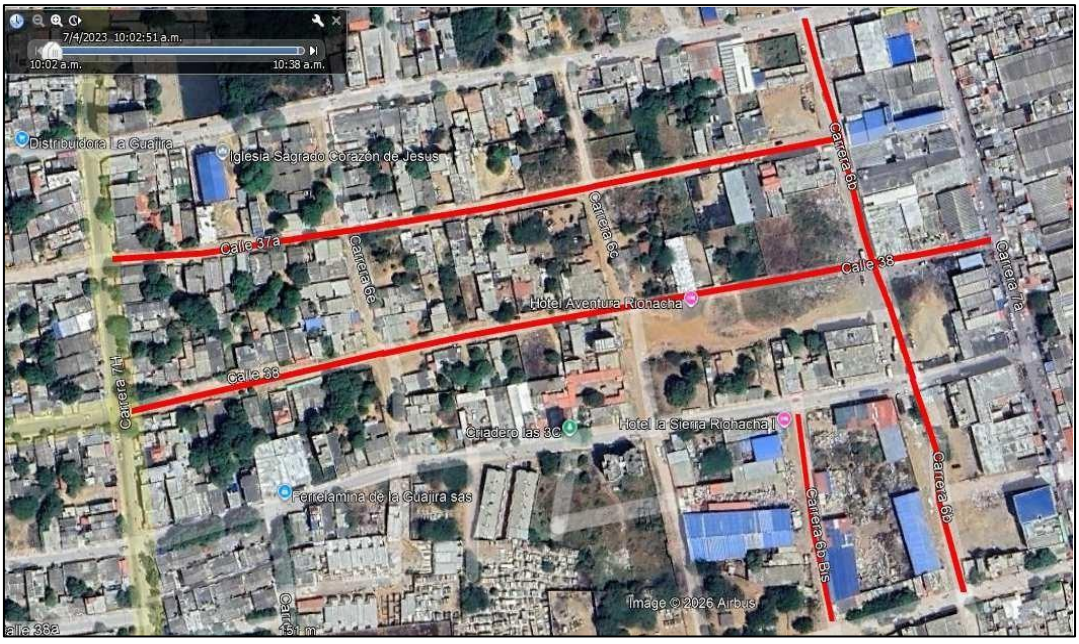
Figura.3 Localización general del proyecto



Los tramos viales en estudio se encuentran localizados **EN EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOHACHA**, la siguiente figura permite ilustrar la Localización general y específica del proyecto, respectivamente.

Figura.4 Localización específica del proyecto







Fuente: Elaboración propia (Google Earth Pro)

3.1 ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL

3.1.1 Aspectos generales

Este numeral hace referencia a la obtención de información básica, el análisis de la información e interpretación de resultados que permitan la evaluación del tránsito. La metodología llevada a cabo comprendió la realización de las siguientes actividades:

Recopilación Información Primaria

Comprendió la revisión de la información contenida en el Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal y el Manual de Diseño de Pavimentos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito.

- Procesamiento y Análisis de la Información Recopilada. Toda la información obtenida se procesó en plataforma Windows, programación Excel.

- Estimación del Número de Ejes Equivalentes. Se realiza teniendo en cuenta los valores que recomienda el Ministerio de Transporte y la estimación del tránsito futuro.

Procesamiento y cálculos básicos

- **Volúmenes vehiculares**

Tal como se indicó anteriormente, la información base para el volumen del tránsito actual se fundamentará en aforos vehiculares hechos sobre los tramos viales en estudio. Considerando que el flujo vehicular permite determinar parámetros de evaluación, no solo técnica y económica, sino también social, el estudio de flujo vehicular es de gran importancia para el proyecto. En lo técnico se debe establecer el volumen de vehículos que se movilizan en el corredor, su distribución por tipo de vehículo y por movimiento, con lo cual es posible determinar la carga que debe soportar el pavimento durante el horizonte del proyecto y la condición de tránsito actual y esperado con la implementación del proyecto.

- **Variables medidas**

Dadas las características de la vía y el objetivo del presente proyecto, al estudio de volúmenes vehiculares, tuvo mayor énfasis en la determinación de la distribución vehicular típica de la zona y la estimación del volumen de vehículos pesados. Los siguientes fueron los vehículos aforados:

- Automóviles: autos, camperos, camionetas
- Buses: Busetas

- Camiones:
  - . C2 : Camión de 2 ejes pequeño y 2 ejes grande
  - . C3 : Camión de 3 ejes
  - . C4 : Camión de 4 ejes
  - . C5 : Camión de 5 ejes
  - . >C5 : Camión de más de 5 ejes

- **Fecha de realización**

Los conteos vehiculares se realizaron durante los días lunes 08, martes 09, miércoles 10, jueves 11, viernes 12, sábado 13, domingo 14 de **septiembre** del 2025, siete días de la semana para el cálculo del tránsito actual. Los aforos se realizaron sobres los tramos viales comprendidos en el proyecto (tramos del aeropuerto, megacolegio y mercado), tomando registro del tránsito por 12 horas durante los siete días de conteo.

- **Método de realización**

El método empleado para aforar fue por medio de conteos manuales realizados durante 12 horas, utilizando formatos de campo, se transcribe la información que permite acumular los vehículos cada hora, discriminados por tipo de vehículo (Auto, Bus, Camión (C2, C3, C4, C5, >C5), Moto). Durante siete (7) días en mes de **septiembre** de 2025, se realizaron conteos entre las 07:00 y las 18:59 horas.

OBSERVACIONES
La vía se encuentra en su totalidad en terreno natural.

3.1.2 Tránsito actual sobre la vía

Los métodos usuales para el diseño de pavimentos para vías de tránsito bajo, consideran la variable tránsito en términos de repeticiones de ejes patrones de diseño, generalmente ejes sencillos de 8.2 toneladas, cuya valoración con cierto grado de confiabilidad exige el conocimiento de la magnitud de las cargas pesadas circulantes, a efectos de establecer su respectiva equivalencia con el eje patrón de diseño. Debido a que las vías en estudio corresponden a bajo tránsito, la proyección del tránsito se expresará en función de los vehículos pesados que circulen por la misma.

En el siguiente cuadro se resume la distribución del tránsito Promedio Diario Semanal de los aforos vehiculares.

Cuadro.4 Tránsito Promedio Diario Semanal aforos vehiculares

TPD (12 HORAS) SEMANAL												
DIA	AUTOS	BUSES	BUSETAS	MOTOCICLETAS	CAMIONES						TOTAL	
					C2p	C2g	C3	C4	C5	>C5	TOTAL	TOTAL
1	15	0	0	81	6	0	0	0	0	0	6	21
2	14	0	0	42	4	0	0	0	0	0	4	18
3	12	0	0	48	5	0	0	0	0	0	5	17
4	15	0	0	37	9	0	0	0	0	0	9	24
5	13	0	0	54	5	0	0	0	0	0	5	18
6	13	0	0	56	8	0	0	0	0	0	8	21
7	11	0	0	38	6	0	0	0	0	0	6	17
TPD	13	0	0	51	6	0	0	0	0	0	6	19
COMP VEH %	68%	0%	0%								32%	
					32%	0%	0%	0%	0%	0%		

Fuente: Elaboración propia

4. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA FUTURA DE TRÁNSITO

- **Tránsito Actual**

El cálculo de tránsito, realizado en el Cuadro.5 del presente proyecto, corresponde a 19 vehículos/día, compuesto en un 68% por Autos, 0% por Buses - Busetas y 32% Camiones. Estos valores corresponden al flujo vehicular que transita por los tramos en estudio durante las horas del día principalmente ya que el conteo se realizó desde las 7:00 am hasta las 7:00 pm.

Cuadro.5 Tránsito Promedio Diario modificado

	AÑO	AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD TOTAL
					C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	
TPD	2024	13	0	0	6	0	0	0	0	0	19
COMPOSICIÓN		68%	0,0%	0,0%	32%	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	

Fuente: Elaboración propia

- **Tránsito atraído**

Para el desarrollo del presente proyecto y dado que los tramos presentan vías cercanas que representan tramos alternos en algunas partes de la vía, las cuales puedan aportar usuarios en el futuro además de que el sector tiene un gran potencial económico con un clima templado ideal para la siembra de ciertos productos inviables en otras zonas del municipio. El Instituto de Ingenieros de Estados Unidos, recomienda utilizar un porcentaje de tránsito atraído entre 5 y 25% del tránsito normal. A partir de estos enunciados, se plantea un porcentaje de tránsito atraído igual al 7%.

Cuadro.6 Total Tránsito Atraído

	%	AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD TOTAL
					C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	
ATRAIDO	7,0%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

- **Tránsito generado**

Corresponde al tránsito que es causado por el desarrollo en la zona aledañas a los tramos viales, como consecuencia directa de la ejecución del proyecto. Para este análisis se tomará como base la información suministrada en el Cuadro.7, que se presenta a continuación:

Cuadro.7 Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal

Clasificación del área del proyecto	Población beneficiada, hab.	Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal
Área con potencial minero alto	Menos de 5000	3,0
	5000 o más	6,0
Área con potencial agrícola alto	Menos de 5000	2,5
	5000 o más	5,5
Área con potencial turístico alto	Menos de 5000	2,0
	5000 o más	3,5
Área de bajo potencial de desarrollo		1,5

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito del Instituto Nacional de Vías – Pág.31

Se toma este criterio en función de posibles expansiones y proyección económicas de la zona aledaña a la carretera, de acuerdo con lo anterior se estima un porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal del 2,5%.

Cuadro.8 Total Tránsito Generado

	%	AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD
					C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	TOTAL
GENERADO	2,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

- **Condiciones locales**

Se supone crecerá por el mejoramiento de las condiciones de operación de la vía. Debido a que, con las obras de rehabilitación de los tramos viales, se prestará con mayor eficiencia servicios públicos, recorridos en menor tiempo en el flujo urbano.

Cuadro.9 Total Tránsito por Condiciones Locales

	%	AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD
					C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	TOTAL
COND. LOCALES	6,0%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

- **Crecimiento Normal del Transito**

Hace referencia al crecimiento del parque automotor. La demanda de las personas por movilizarse, la flexibilidad ofrecida por el vehículo y la producción industrial de más vehículos cada día, hacen que esta componente del tránsito siga aumentando. Para este tipo de vías se definirá como el 6% del tránsito normal.

Cuadro.11 Crecimiento Normal de Tránsito

	%	AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD
					C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	TOTAL
CREC. NORMAL TRANSITO	6,0%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

- **Tránsito Total**

El cálculo de tránsito proyectado para el siguiente año corresponde a 24 vehículos/día, compuesto en un 68.4% por Autos, 0.0% y 31.6% Camiones.

Cuadro.12 Tránsito Promedio Diario para el año 2025

	AÑO	AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD
					C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	TOTAL
TPD	2025	17	0	0	8	0	0	0	0	0	24
COMPOSICIÓN		68,4%	0,0%	0,0%	31,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	

Fuente: Elaboración propia

Con las variables definidas anteriormente se calcula el tránsito proyectado a un año determinado que luego se ajusta con los factores de Distribución Direccional (FD) y Factor de Distribución Por Carril (FC).

- **Cuantificación del Tránsito Futuro**

Conociendo la tasa de crecimiento anual (r), se acumula el tránsito calculado para los años del periodo de diseño (n), utilizando la siguiente expresión:

$$TPDfuturo\ acumulado = (TPDactual * 365) * \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

De acuerdo a las características del proyecto se asume una tasa de crecimiento de 6.0 % y un periodo de diseño hasta de 20 años, donde: r = 6%, n = 20 años.

En el Cuadro.14 aparece el TPD futuro acumulado para diferentes periodos de diseño hasta los 20 años.

- **Corrección del Tránsito proyectado con base en el nivel de confianza deseado**

Asumiendo una distribución normal para la diferencia del tránsito real con el estimado, se puede establecer el parámetro Zr que asegura el nivel de confianza deseado. En el Cuadro.13 se muestran los valores de Zr para diferentes niveles de confianza.

Cuadro.13 Valores del parámetro Zr

Confiabilidad	Zr
70%	0.524
75%	0.674
80%	0.842
85%	1.036
90%	**1.282**
95%	1.645
96%	1.751
97%	1.881
98%	2.055
99%	2.328

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito

Para garantizar una confiabilidad del 90% se tiene que el parámetro Zr es de 1.282.

Cuadro.14 Distribución del tránsito (acumulado en los 20 años)

PRONOSTICO DEL TRANSITO PROMEDIO DIARIO (TPD) FUTURO													
No. AÑOS PERIODO DE DISEÑO (n)	AÑO	AUTOS		BUSES		CAMIONES							TPD TOTAL (*)
		TASA	TPD	TASA	TPD	TASA	C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	
	2024		13		0		6	0	0	0	0	0	19
1	2025	6.0%	17	6.0%	0	6.0%	8	0	0	0	0	0	24
2	2026	6.0%	18	6.0%	0	6.0%	8	0	0	0	0	0	26
3	2027	6.0%	19	6.0%	0	6.0%	9	0	0	0	0	0	27
4	2028	6.0%	20	6.0%	0	6.0%	9	0	0	0	0	0	29
5	2029	6.0%	21	6.0%	0	6.0%	10	0	0	0	0	0	31
6	2030	6.0%	22	6.0%	0	6.0%	10	0	0	0	0	0	32
7	2031	6.0%	24	6.0%	0	6.0%	11	0	0	0	0	0	34
8	2032	6.0%	25	6.0%	0	6.0%	12	0	0	0	0	0	36
9	2033	6.0%	26	6.0%	0	6.0%	12	0	0	0	0	0	39
10	**2034**	**6.0%**	**28**	**6.0%**	**0**	**6.0%**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**41**
11	2035	6.0%	30	6.0%	0	6.0%	14	0	0	0	0	0	43
12	2036	6.0%	31	6.0%	0	6.0%	15	0	0	0	0	0	46
13	2037	6.0%	33	6.0%	0	6.0%	15	0	0	0	0	0	49
14	2038	6.0%	35	6.0%	0	6.0%	16	0	0	0	0	0	52
15	2039	6.0%	37	6.0%	0	6.0%	17	0	0	0	0	0	55
16	2040	6.0%	40	6.0%	0	6.0%	18	0	0	0	0	0	58
17	2041	6.0%	42	6.0%	0	6.0%	19	0	0	0	0	0	62
18	2042	6.0%	45	6.0%	0	6.0%	21	0	0	0	0	0	65
19	2043	6.0%	47	6.0%	0	6.0%	22	0	0	0	0	0	69
20	**2044**	**6.0%**	**50**	**6.0%**	**0**	**6.0%**	**23**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**73**
Fuente: Elaboración propia													

Fuente: Elaboración propia

5. CUANTIFICACIÓN DEL TRÁNSITO EN EJES EQUIVALENTES

5.1 DETERMINACIÓN DEL FACTOR DAÑO PARA VEHÍCULOS COMERCIALES

De los pesajes de vehículos comerciales realizados a nivel nacional durante el periodo 2000-2006 se obtuvieron los factores daño por tipo de camión para vehículos cargados que muestra el Cuadro.15, los cuales serán utilizados para efectos del presente diseño, ya que se carece de la posibilidad de realizar un análisis particular de cargas por ejes mediante pesajes.

Cuadro.15 Factores Daño

Tipo de Vehículo	Factor Daño
Autos	0
Buses Actuales	1
C2P	1,01
C2G	2,72
C3	3,72
C4	3.72
C5	4,88
>C5	5,23

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito

5.2 ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES DE 8.2 TONELADAS EN EL CARRIL DE DISEÑO

El tránsito para el diseño de pavimentos flexibles se determina mediante la multiplicación del número de vehículos que se esperan transiten en el periodo de diseño por el Factor Daño de cada vehículo. A partir de los datos del Tránsito Promedio Diario esperado para cada año del periodo de diseño, se calcula el número de ejes equivalentes de 8.2 Toneladas por tipo de vehículo pesado, utilizando la siguiente expresión:

$$Ni = 365 * Ci * Fi * Fd$$

Dónde:

Ni = Numero de ejes equivalentes de 8.2 Toneladas en el Año i
Ci = Cantidad de vehículos comerciales diarios (TPD) del tipo i
Fi = Factor daño de vehículo comercial Tipo i
Fd = Factor de Distribución Direccional

Para el cálculo del tránsito equivalente por carril de diseño, se debe determinar la distribución porcentual de vehículos pesados de acuerdo con las características particulares de las condiciones de tránsito en los tramos en estudio.

5.3 DETERMINACIÓN DEL ESPECTRO DE CARGAS

Para el proyecto, se realiza la separación por cada tipo de ejes, tomando como criterio la configuración de los vehículos y sus respectivos pesos máximos por eje definidos por el Ministerio del transporte.

En la determinación de la cantidad de ejes se toman las mismas consideraciones de funcionamiento del sistema y la distribución en las diferentes calzadas y carriles. Los datos se distribuyen por tipo de eje y por peso.

5.4 RESUMEN EVALUACIÓN VARIABLE TRÁNSITO

Se presenta a continuación a manera de resumen la evaluación realizada a la variable Tránsito, valores que servirán de insumo para el diseño de las estructuras de pavimento (Cuadro.16 al Cuadro.19)

Cuadro.16 Resumen evaluación de la variable Tránsito para diseños de pavimentos rígidos.

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES DE 8.2. TONELADAS POR AÑO EN EL CARRIL DE DISEÑO

Numero de Carriles por sentido:	**1**
Factor de Distribución por Carril:	**1**
Factor de Distribución por Sentido:	**0.55**

No. AÑOS PERIODO DE DISEÑO (n)	AÑO	BUSES		CAMIONES												TOTAL
				C2P		C2G		C3		C4		C5		> C5		EJES EQUIVALENTES
		FD	1.00	FD	1.14	FD	3.44	FD	3.76	FD	3.42	FD	4.4	FD	4.72	
		TPD	EJES	TPD	EJES	TPD	EJES	TPD	EJES	TPD	EJES	TPD	EJES	TPD	EJES	
1	2025	0	0	8	1751	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,751
2	2026	0	0	8	1856	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,856
3	2027	0	0	9	1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,967
4	2028	0	0	9	2085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,085
5	2029	0	0	10	2210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,210
6	2030	0	0	10	2343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,343
7	2031	0	0	11	2483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,483
8	2032	0	0	12	2632	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,632
9	2033	0	0	12	2790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,790
10	2034	0	0	13	2958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,958
11	2035	0	0	14	3135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,135
12	2036	0	0	15	3323	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,323
13	2037	0	0	15	3523	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,523
14	2038	0	0	16	3734	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,734
15	2039	0	0	17	3958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,958
16	2040	0	0	18	4196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,196
17	2041	0	0	19	4447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,447
18	2042	0	0	21	4714	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,714
19	2043	0	0	22	4997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,997
20	2044	0	0	23	5297	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,297
TOTAL EJES EQUIVALENTES DE 8.2 TONELADAS EN EL CARRIL DE DISEÑO (PERIODO 20 AÑOS)																64,402
															Nivel de confianza del 90%	74,645
Fuente: Elaboración propia																7.5E+04

Cuadro.17 Resumen evaluación de la variable Tránsito para diseño de pavimentos rígidos.

PROYECTO	NUMERO DE EJES EQUIVALENTES DE 8,2 TN PARA UN PERIODO DE 20 AÑOS
VIAS SUR DE LA GUAJIRA	74.645

Fuente: Elaboración propia

Cuadro.18 Niveles de tránsito

Nivel de Tránsito	Número de ejes equivalentes de 80 kN en el carril de diseño (millones)
NT1	Menor que 0.5
NT2	Entre 0.5 y 5.0
NT3	Mayor que 5.0

Fuente: Normas y Especificaciones INVIAS 2012. Artículo 100 : Especificaciones generales de construcción de carreteras

Para el diseño de pavimentos el nivel de tránsito corresponde a NT1 ya que el valor de ejes equivalentes es 74.645

Cuadro.19 Resumen evaluación de la variable tránsito para diseño de pavimentos

ESPECTRO DE CARGAS						
EJES SENCILLOS					EJES TÁNDEM	EJES TRÍDEM
3 Ton	3,5 Ton	6 Ton	8,2 Ton	11 Ton	22 Ton	24 Ton
56,493	0	56,493	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Transito actual sobre el corredor en estudio, está alrededor de los 19 vehículos/día, compuesto en un 68% por Autos, 0% por Buses - Busetas y 32% Camiones.

- Según la capacidad de la vía en condiciones ideales comparada con el flujo vehicular, se espera una circulación sin cogestión debido al bajo volumen en el tramo, lo cual significa que el volumen vehicular no es un factor crítico en el diseño de la vía.

- Al momento de evaluar la proyección del tránsito a 20 años, solo se tomaron en cuenta los Buses, Busetas y Camiones. Las motos no se tuvieron en cuenta debido a que no son considerados como vehículos comerciales y no generan ningún tipo de daño en el pavimento.

- Para el diseño de pavimentos tipo concreto rígido se debe usar un número de ejes equivalentes de 8,2 toneladas, para un periodo de 20 años, igual a 74.645.

- Para determinar el Nivel de Tránsito se tuvieron en cuenta las Normas y Especificaciones INVIAS 2012 con el número de ejes equivalentes que es de 74.645y se muestra en el siguiente cuadro:

Nivel de Tránsito	Número de ejes equivalentes de 80 kN en el carril de diseño (millones)
NT1	Menor que 0.5
NT2	Entre 0.5 y 5.0
NT3	Mayor que 5.0

Fuente: Normas y Especificaciones INVIAS 2012. Artículo 100: Especificaciones generales de construcción de carreteras.

- El espectro de cargas para el diseño de pavimentos se muestra en el siguiente cuadro:

ESPECTRO DE CARGAS						
EJES SENCILLOS					EJES TÁNDEM	EJES TRÍDEM
3 Ton	3,5 Ton	6 Ton	8,2 Ton	11 Ton	22 Ton	24 Ton
56,493	0	56,493	0	0	0	0

- Teniendo en cuenta el nivel del tránsito, la sub base granular a usar es la clase C

Cuadro.20 Uso típico de las diferentes clases de sub-base granular.

CLASE DE SUB-BASE GRANULAR	NIVEL DE TRÁNSITO
Clase C	NT1
Clase B	NT2
Clase A	NT3



LUIS ALEJANDRO OSIO CHURIO
Ing. Civil – Universidad De Pamplona
MP 54202-403949 NTS

BIBLIOGRAFÍA

- Congreso de la República de Colombia. (2002). *Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito Terrestre.* Diario Oficial No. 44.932.

- Ministerio de Transporte de Colombia. (2015). *Resolución 1885 de 2015 - Reglamento Técnico para la Señalización Vial en Colombia.* Bogotá, D.C.

- Ministerio de Transporte de Colombia. (2021). *Guía Metodológica para la Elaboración de Planes de Manejo de Tránsito (PMT).* Bogotá, D.C.

- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2018). *Manual de Señalización Vial – Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles y Carreteras de Colombia.* Bogotá, D.C.

- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2019). *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.* Bogotá, D.C.

- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2013). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.* Bogotá, D.C.

- Instituto de Desarrollo Urbano (IDU). (2017). *Guía para el Diseño de Infraestructura Vial y Movilidad en Áreas Urbanas.* Bogotá, D.C.

- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2019). *Guía Técnica para la Gestión del Tráfico en Obras Viales.* Bogotá, D.C.

ANEXOS

AFOROS VEHICULARES